

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

21.04.2004

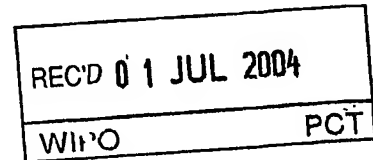
X4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月22日
Date of Application:

出願番号 特願2003-116876
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-116876]



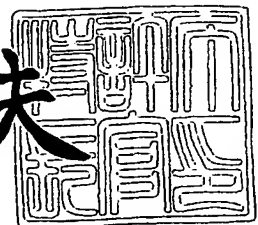
出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特 2004-3047187

【書類名】 特許願
【整理番号】 2711040120
【提出日】 平成15年 4月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01J 11/02
C09K 11/59

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 青木 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 近藤 由美

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 杉本 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 瀬戸口 広志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 日比野 純一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 田中 好紀

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 細川 鉄平

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の基板上に、第 1 の電極と、前記第 1 電極を覆って設けた誘電体ガラス層と、前記誘電体ガラス層上に設けられた電気陰性度が 1.4 以上の酸化物が添加された酸化マグネシウム (MgO) よりなる保護膜とを備えた前面パネルと、

第 2 の基板上に、少なくとも第 2 の電極と、隔壁と、蛍光体層とが配設された背面パネルとを有し、

前記保護膜と前記蛍光体層とを対向させた状態で配置し、前記前面パネルと前記背面パネルとの間に隔壁で仕切られた放電空間を形成したプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 酸化物がマイナスに帯電する酸化物であることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 酸化物が、酸化チタン (TiO_2)、酸化ジルコニウム (ZrO_2)、酸化ゲルマニウム (GeO_2)、酸化バナジウム (V_2O_5)、酸化ニオブ (Nb_2O_5)、酸化タンタル (Ta_2O_5)、酸化アンチモン (Sb_2O_5)、酸化クロム (Cr_2O_3)、酸化モリブデン (MoO_3)、酸化タングステン (WO_3)、酸化錫 (SnO_2)、酸化硼素 (B_2O_3)、酸化珪素 (SiO_2)、酸化鉛 (PbO)、酸化マンガン (MnO_2) のいずれか 1 種以上であることを特徴とする請求項 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 少なくとも第 1 の基板に電極を形成する工程と、前記電極を覆って誘電体ガラス層を形成する工程と、前記誘電体ガラス層を覆って電気陰性度が 1.4 以上の酸化物が添加された酸化マグネシウム (MgO) よりなる保護膜を形成する工程を含み、

前記保護膜を形成する工程が、プラズマ CVD 法、スパッタ法、真空蒸着法およびイオンプレーティングのうちのいずれかであることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 保護膜を形成する工程が、

30Pa～300Paの反応容器内で、マグネシウムの有機金属化合物と電気陰性度が1.4以上の酸化物が含む金属の有機金属化合物とを、酸素(O₂)およびアルゴン(Ar)を用いて反応させるプラズマCVD法であることを特徴とする請求項4に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示デバイスなどに用いるプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法に関し、特に、高性能な酸化マグネシウム(MgO)保護膜に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、コンピュータやテレビなどの画像表示に用いられているカラー表示デバイスにおいて、プラズマディスプレイパネル（以下、PDPまたはパネルという）を用いたプラズマディスプレイ装置は、大型で薄型軽量を実現することのできるカラー表示デバイスとして注目されている。

【0003】

AC型として代表的な交流面放電型PDPは、面放電を行う走査電極および維持電極を配列して形成したガラス基板からなる前面板と、データ電極を配列して形成したガラス基板からなる背面板とを、両電極がマトリックスを組むように、しかも間隙に放電空間を形成するように平行に対向配置され、その外周部をガラスフリットなどの封着材によって封着することにより構成されている。そして、基板間には、隔壁によって区画された放電セルが設けられ、この隔壁間のセル空間に蛍光体層が形成された構成である。このような構成のPDPにおいては、ガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線でR、G、Bの各色の蛍光体を励起して発光させることによりカラー表示を行っている。

【0004】

このような交流面放電型PDPにおいては、前面板の電極を覆って誘電体層が設けられ、さらに誘電体層を保護するために酸化マグネシウム(MgO)よりなる保護膜が設けられている。保護膜には電子放出能を高めることや耐スパッタ性

が要求され、保護膜の表面を改質処理する技術が開示されている（例えば、特許文献1、特許文献2、特許文献3、特許文献4）。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-255562号公報

【特許文献2】

特開平8-236028号公報

【特許文献3】

特開2000-57939号公報

【特許文献4】

特開2000-76989号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このような交流面放電型PDPにおいて、保護膜としての酸化マグネシウム（ MgO ）には次のような課題がある。すなわち、酸化マグネシウム（ MgO ）は電気陰性度が小さいためその結晶はイオン性が強く、プラス帯電性を有しやすい。通常、酸化マグネシウム（ MgO ）界面には多くの凹凸や結晶欠陥が多く存在し、界面欠陥のいたる所に Mg イオンのプラス電荷がむき出しとなっている。そのため、PDP製造過程での色々な処理に伴って発生する H_2O や CO_2 あるいは色々な炭化水素系ガス（主に有機バインダー類の分解物）が、その欠陥を中心に吸着し放電が不安定になったり、放電電圧が上昇したりするという課題がある。また、これらの酸化マグネシウム（ MgO ）に吸着した H_2O 、 CO_2 、炭化水素系ガスが、パネル作成後の放電中にパネル内に放出され、蛍光体表面に吸着して酸化反応や還元反応を起し蛍光体粒子表面を非結晶化して輝度低下をもたらすという課題がある。

【0007】

そこで、本発明は、ガス吸着の少ない酸化マグネシウム（ MgO ）保護膜を実現することによって、放電特性が安定で輝度劣化の少ないPDPを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のPDPは、第1の基板上に第1の電極と、第1電極を覆って設けた誘電体ガラス層と、誘電体ガラス層上に設けられた電気陰性度が1.4以上の酸化物が添加された酸化マグネシウム(MgO)よりなる保護膜とを備えた前面パネルと、第2の基板上に少なくとも第2の電極と、隔壁と、蛍光体層とが配設された背面パネルとを有し、保護膜と蛍光体層とを対向させた状態で配置し、前面パネルと背面パネルとの間に隔壁で仕切られた放電空間を形成している。

【0009】

このように構成することにより、酸化マグネシウム(MgO)よりも電気陰性度の大きい酸化物によって、保護膜のプラス帯電性を弱めることができ、保護膜に H_2O や CH_x が吸着するのを低減し、放電特性が安定で輝度劣化の少ないPDPを実現することができる。

【0010】

さらに、酸化物はマイナスに帯電する酸化物である。そのため、保護膜は帯電がほぼゼロとなるためガス吸着をさらに抑制することができ、より安定した放電特性のPDPを実現できる。

【0011】

さらに、酸化物が、酸化チタン(TiO_2)、酸化ジルコニウム(ZrO_2)、酸化ゲルマニウム(GeO_2)、酸化バナジウム(V_2O_5)、酸化ニオブ(Nb_2O_5)、酸化タンタル(Ta_2O_5)、酸化アンチモン(Sb_2O_5)、酸化クロム(Cr_2O_3)、酸化モリブデン(MoO_3)、酸化タングステン(WO_3)、酸化錫(SnO_2)、酸化硼素(B_2O_3)、酸化珪素(SiO_2)、酸化鉛(PbO)、酸化マンガン(MnO_2)のいずれか1種以上である。これらの酸化物はマイナス帯電の帯電性を有するため、確実に保護膜の帯電性を改善できる。

【0012】

また、本発明のPDPの製造方法は、少なくとも第1の基板に電極を形成する工程と、電極を覆って誘電体ガラス層を形成する工程と、誘電体ガラス層を覆っ

て電気陰性度が1.4以上の酸化物が添加された酸化マグネシウム(MgO)よりなる保護膜を形成する工程を含み、保護膜を形成する工程が、プラズマCVD法、スパッタ法、真空蒸着法およびイオンプレーティングのうちのいずれかである。

【0013】

そのため、電気陰性度が1.4以上の酸化物の添加を低コストで確実に実現することができる。

【0014】

さらに、保護膜を形成する工程が、30Pa～300Paの反応容器内で、マグネシウムの有機金属化合物と電気陰性度が1.4以上の酸化物が含む金属の有機金属化合物とを、酸素(O₂)およびアルゴン(Ar)を用いて反応させるプラズマCVD法である。

【0015】

そのため、酸化物と酸化マグネシウム(MgO)との反応を制御することが容易となり、確実に保護膜の帯電性を制御することが可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明のPDPについて図面を参照して説明する。

【0017】

図1は本発明の実施の形態におけるPDPの断面斜視図である。

【0018】

PDPは、前面ガラス基板11上に放電維持および表示スキンの働きをする一対の第1の電極である放電電極12と誘電体ガラス層13が配され、さらに誘電体ガラス層13上設けられた酸化マグネシウム(MgO)よりなる保護膜14が形成された前面パネル10と、背面ガラス基板21上に第2の電極であるアドレス電極22、下地誘電体ガラス層23、隔壁24、蛍光体層25が設けられた背面パネル20とを貼り合わせ、前面パネル10と背面パネル20との間に形成される放電空間30内に放電ガスが封入された構成となっている。

【0019】

前面パネル 10 は、以下のようにして作製される。すなわち、前面ガラス基板 11 上に、透明電極をスパッタ法などによって製膜した後パターンニングしたり、銀電極ペーストをスクリーン印刷法などによって放電電極 12 を形成する。次に放電電極 12 を覆うように、酸化鉛 (PbO) 75 重量%、酸化硼素 (B_2O_3) 15 重量%、酸化硅素 (SiO_2) 10 重量%などよりなる誘電体ガラスペーストをスクリーン印刷法などによって塗布し、誘電体ガラス層 13 を形成する。ここで、スクリーン印刷をしたペーストは焼成工程を経て固化される。次に、電気陰性度が 1.4 以上でマイナス帯電を有する酸化物を添加した酸化マグネシウム (MgO) の保護膜 14 が、プラズマ CVD 法、高周波スパッタ法、真空蒸着法、あるいはイオンプレーティング法などを用いて誘電体ガラス層 13 上に形成される。

【0020】

一方、背面パネル 20 は以下のようにして作製される。すなわち、背面ガラス基板 21 上に、銀電極ペーストをスクリーン印刷してアドレス電極 22 を形成し、そのアドレス電極 22 を覆うように鉛系ガラスペーストをスクリーン印刷法などによって塗布し、下地誘電体ガラス層 23 を形成する。次に、隔壁 24 を所定のピッチで形成するために、絶縁性材料ペーストを塗布した後パターンニングし隔壁 24 を形成する。なお、前面パネル 10 の形成時と同様に、ペーストは焼成工程を経て固化される。次に、隔壁 24 に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体を配設し蛍光体層 25 を形成する。各色の蛍光体としては、一般的に PDP に用いられている蛍光体を用いることができるが、ここでは赤色蛍光体としては $(Y_xGd_{1-x})BO_3:Eu^{3+}$ 、緑色蛍光体としては $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$ 、青色蛍光体としては $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$ を用いている。

【0021】

次に、このようにして作製した前面パネル 10 と背面パネル 20 とを封着用ガラスを用いて放電電極 12 とアドレス電極 22 とが直交するように貼り合わせるとともに隔壁 24 で仕切られた放電空間 30 内を高真空 ($8 \times 10^{-7} Torr$) に排気した後、所定の組成からなる放電ガスを所定の圧力で封入することによって PDP を作製する。

【0022】

なお、本実施の形態における、PDPのセルサイズは、40インチクラスのハイビジョンテレビに適合するように、セルピッチを0.2mm以下とし、放電電極12の電極間距離を0.1mm以下で形成し、隔壁24は輝度向上のためアドレス電極22方向に直交するセル間にも隔壁24を有する井桁構造としている。

【0023】

また、封入する放電ガスの組成は、従来から用いられているNe-Xe系であるが、Xeの含有量を10体積%以上に設定するとともに、封入圧力を400 Torr～760 Torrの範囲に設定することによりXeの濃度を高め、セルの発光輝度の向上を図っている。

【0024】

次に、酸化マグネシウム(MgO)保護膜の形成方法について述べる。まず、プラズマCVD法によって形成する方法について述べる。図2は、保護膜を形成する際に用いるプラズマCVD装置の概略図である。

【0025】

プラズマCVD装置40は、プラズマCVD装置本体45の中に、放電電極12および誘電体ガラス層13を形成した前面ガラス基板11であるガラス基板47を加熱するヒータ部46が設けられている。プラズマCVD装置本体45内は排気装置49で減圧にすることができるようになっており、さらに、プラズマCVD装置本体45の中にプラズマを発生させるための高周波電源48が設置されている。また、ガラス基板47をマイナス電極にして、バイアスをかけるための電源50が設置されている。外部にはアルゴン(Ar)ポンベ41a、41bが設けられ、キャリアガスとしてのアルゴン(Ar)ガスを気化器42、43を経由してプラズマCVD装置本体45に供給している。気化器42は、酸化マグネシウム(MgO)やそれに添加する酸化物の原料となる金属キレートを加熱して蓄え、アルゴン(Ar)ポンベ41aからアルゴン(Ar)ガスを吹き込むことによって、この金属キレートを蒸発させてプラズマCVD装置本体45に送り込むことができるようになっている。また、気化器43は、酸化マグネシウム(MgO)や添加物の原料となるアセチルアセトンやシクロペンタジェニル化合物を

加熱して蓄え、アルゴン (Ar) ボンベ 41b からアルゴン (Ar) ガスを吹き込むことによって、このアセチルアセトンやシクロペンタジエニル化合物を蒸発させてプラズマ CVD 装置本体 45 に送り込むことができるようになっている。また、酸素 (O₂) ボンベ 44 は、反応ガスである酸素 (O₂) をプラズマ CVD 装置本体 45 に供給するものである。

【0026】

上記構成のプラズマ CVD 装置 40 を用いて、プラズマ CVD を行う場合、ヒータ部 46 によるガラス基板 47 の加熱温度は 250℃～380℃の範囲内の一定温度に設定するとともに、排気装置 49 を用いて反応炉の内圧を 30 Pa～300 Pa に減圧する。高周波電源 48 を駆動して、例えば、13.56 MHz の高周波電界を印加することにより、プラズマ CVD 装置本体 45 内にプラズマを発生させ、炉内に送り込まれた原料ガスから化学的にきわめて活性なラジカル原子を発生させ、基板上に化学反応生成物を堆積しながら保護膜 14 を成膜する。

【0027】

ここで、気化器 42 あるいは気化器 43 から供給する金属キレートおよびシクロペンタジエニル化合物としては、例えば、Mg の原料としては Magnesium Dipivaloyl Methane [Mg (C₁₁H₁₉O₂)₂]、Magnesium Acetylacetone [Mg (C₅H₇O₂)₂]、Cyclopentadienyl Magnesium [Mg (C₅H₅)₂]、Magnesium Trifluoroacetylacetone [Mg (C₅H₅F₃O₂)₂] を用いることができる。また電気陰性度が 1.4 以上の酸化物を添加するための元素 M である Ti、Zr、Ge、V、Nb、Ta、Sb、Cr、Mo、W、Sn、B、Si、Pb、Mn の原料としては、Dipivaloyl Methane [M (C₁₁H₁₉O₂)_n]、Acetylacetone [M (C₅H₇O₂)_n]、Trifluoroacetylacetone [M (C₅H₅F₃O₂)_n] などを用いることができる。このような原料を用いて、酸化マグネシウム (MgO) に酸化物を添加する場合、Mg と M の原料を 1 対 0.000005～0.005 のモル比になるよう混合して原料とする。酸化物の添加量のコントロールは M のモル比や気化器の温度をコントロールすることによって行う。

このような原料を用いて基板にマイナスのバイアスを印加したプラズマCVD法で保護膜14を形成することにより、酸化マグネシウム(MgO)の保護膜14中に電気陰性度が1.4以上の酸化物を添加することができる。

【0028】

なお、添加する酸化物の電気陰性度を1.4以上とした理由は、酸化マグネシウム(MgO)の電気陰性度が1.25でありそれよりも大とすることによって、酸化マグネシウム(MgO)の保護膜14の電気陰性度を上げることができる。さらに、電気陰性度が1.4以上の酸化物は一般的にマイナス帯電を示すため、その添加量を制御することによって保護膜14の帯電性を制御することが容易となる。

【0029】

次に、保護膜14を高周波スパッタ法によって形成する方法について述べる。図3は、保護膜14を形成する際に用いる高周波スパッタ装置の概略図である。

【0030】

スパッタ装置70は、スパッタ装置本体65の中に、放電電極12および誘電体ガラス層13を形成した前面ガラス基板11であるガラス基板67を加熱するヒータ部66が設けられ、スパッタ装置本体65内が排気装置69で減圧できるように構成されている。また、スパッタ装置本体65の中にプラズマを発生させるための高周波電源68が設置されている。酸化マグネシウム(MgO)と電気陰性度が1.4以上の酸化物が0.0005モル%~0.5モル%添加されたターゲット61が高周波電源68に取り付けられている。また、ガラス基板67にマイナスのバイアスをかけるための電源64が設置されている。アルゴン(Ar)ポンベ62はスパッタガスであるアルゴン(Ar)ガスを、酸素(O₂)ポンベ63は、反応ガスとして使用するためのものであり、ともにスパッタ装置本体65に供給するようになっている。

【0031】

上記構成のスパッタ装置70を用いてスパッタを行う場合、誘電体ガラス層13を上にしてガラス基板67を置き、ガラス基板67を250℃~380℃に加熱するとともに、アルゴン(Ar)ガスや酸素(O₂)ガスをスパッタ装置本体

65に導入しながら排気装置69を用いて圧力を0.1Pa~10Paに減圧する。高周波電源68を駆動して、スパッタ装置本体65にプラズマを発生させながら酸化マグネシウム(MgO)の保護膜14を成膜する。ここで、電源64を用いて、-100V~-150Vの電位をガラス基板67に印加しながらターゲット61をスパッタし、保護膜14を形成すると成膜速度や成膜特性はさらに向上する。なお酸化マグネシウム(MgO)保護膜中への電気陰性度の大きい酸化物の添加量のコントロールは、ターゲット61に入れる酸化物の添加量と高周波電力でコントロールすることができる。

【0032】

次に、保護膜14を真空蒸着法によって形成する方法について述べる。図4は保護膜14を形成する際に用いる真空蒸着装置の概略図である。

【0033】

真空蒸着装置80では、真空蒸着装置本体85の中に、放電電極12および誘電体ガラス層13を形成した前面ガラス基板11であるガラス基板87を加熱するヒータ部81が設けられ、さらに内部を排気装置89で減圧にすることができるようになっている。また、酸化マグネシウム(MgO)や添加物である酸化物を蒸発させるための電子ビームやホローカソードの蒸発源86が設置されている。酸素(O₂)ボンベ82は反応ガスとして使用するためのものであり、真空蒸着装置本体85内に供給するようになっている。

【0034】

上記構成の真空蒸着装置80を用いて、蒸着を行う場合、誘電体ガラス層13を下にしてガラス基板87を置き、酸素(O₂)ガスを真空蒸着装置本体85内に導入しながら排気装置89を用いて、圧力を0.01Pa~1.0Paに減圧し、電子ビームやホローカソードの蒸発源86で、添加物が0.0005モル%~0.5モル%添加された酸化マグネシウム(MgO)を蒸発させて保護膜14を形成することができる。

【0035】

従来の真空蒸着法(EB法)によって形成した酸化マグネシウム(MgO)保護膜は、純度の高い99.99%程度の高純度の酸化マグネシウム(MgO)を

用いて成膜されている。しかし、酸化マグネシウム (MgO) 自体は電気陰性度が小さく、イオン性が大きい物質であるため、その表面の Mg^{+} イオンは局所的には帯電性が露出した不安定なエネルギーの高い状態を示し、水酸基 (OH -基) などイオン性の物質を吸着して安定化する。また、成膜された酸化マグネシウム (MgO) のカソードルミネッセンス測定結果によると、酸素欠陥に基づく多くのルミネッセンスのピークが観測されるとともに、これらの欠陥が H_2O や CO_2 あるいは炭化水素系ガスの吸着点ともなっている。

【0036】

これらの局所的なプラス帯電性に基づく吸着点を減らすためには、電気陰性度の小さい酸化マグネシウム (MgO) の強いイオン性結合を低減する必要がある。そのためには電気陰性度が大きく、共有結合性が強い、すなわちイオン性結合の低い酸化物、特に、電気陰性度が 1.4 以上でマイナス帯電性を有する酸化物を添加し、強いイオン性結合を低減することができる。すなわち、酸化マグネシウム (MgO) 結晶の一部に、イオン性結合の強い $Mg-O$ 結合と異なる共有性結合の $M-O$ 結合を入れることによって、 H_2O や CO_2 あるいは CH_x の吸着特性が変化するの、酸化マグネシウム (MgO) の欠陥が制御されてガス吸着点が少なくなったためと思われる。

【0037】

このようにして酸化マグネシウム (MgO) に対する種々のガスの吸着を減らすことにより、放電維持電圧の安定化と、不純ガス (H_2O 、 CO_2 、 CH_x など) による蛍光体の酸化、還元反応による輝度劣化の問題を解決することができる。

【0038】

【実施例】

以下、上記手法で作製したサンプルによる評価結果の実施例について述べる。

【0039】

表 1 は酸化マグネシウム (MgO) 保護膜に電気陰性度の大きい種々の酸化物を、その成膜方法を変えて添加した場合の PDP の特性を示している。表 1 に示した試料 No. 1 ~ 試料 No. 6 の PDP は、上記実施の形態に基づいてプラズ

マCVD法にて作製した電気陰性度1.4以上の酸化物を添加した酸化マグネシウム(MgO)保護膜を有するものである。PDPのセルサイズは、42インチのハイビジョンテレビ用のディスプレイに合わせて、隔壁24の高さは0.12mm、隔壁24の間隔(セルピッチ)は0.15mmに設定し、セルごとに隔壁24を配した井桁隔壁構造とし、放電電極12の電極間距離を0.06mmとした。また、鉛系の誘電体ガラス層13は、65重量%の酸化鉛(PbO)と25重量%の酸化硼素(B₂O₃)と10重量%の酸化珪素(SiO₂)と有機バインダー(α-ターピネオールに10%のエチルセルローズを溶解したもの)とを混合してなる組成物を、スクリーン印刷法で塗布した後、520℃で10分間焼成することによって形成し、その膜厚は30μmとした。

【0040】

プラズマCVD装置は反応容器の圧力を30pa~300Paとし、アルゴン(Ar)ガスの流量は1L/分、酸素(O₂)の流量は0.5L/分としてともに1分間流し、高周波の印加は300W~500Wで1分間行い、成膜速度は0.9μm/分に調整した。電気陰性度1.4以上の酸化物が添加された酸化マグネシウム(MgO)保護膜の厚さは0.9μmであり、酸化物の添加量は0.5モル%以下(5000ppm以下)、好ましくは0.005モル%~0.5モル%の範囲に設定した。実際に添加する酸化物の量は上記範囲内であれば、それ程敏感ではなく明らかな効果を見出している。なお、表1には添加した酸化物の電気陰性度およびその帯電傾向も示している。

【0041】

試料No. 7~試料No. 9は、高周波スパッタ法で作成した保護膜であり、試料No. 10~試料No. 14は、真空蒸着法で作成した保護膜である。また、試料No. 15*、試料No. 16*は、比較例として電気陰性度の大きい酸化物を添加しない従来の酸化マグネシウム(MgO)保護膜を真空蒸着法および高周波スパッタ法で成膜したものである。

【0042】

表1にはPDPの評価結果として、放電維持電圧の変化率と輝度の変化率を示している。放電維持電圧は放電電極を覆う酸化マグネシウム(MgO)保護膜の

性能に大きく影響されるもので、PDPの放電電開始後に放電維持電圧を下げていき、放電が消滅する直前の電圧である。また、輝度については、一定の駆動条件下で、定められた色温度の白色に設定する際に得られるパネル全体の輝度に相当し、白色を表現する三原色蛍光体のうち輝度劣化が最も大きい蛍光体で律速される全面白色表示の輝度であり、周波数200KHzで駆動させた時の値として測定している。また、放電維持電圧および輝度の変化率は、PDPに電圧175V、周波数200KHzの放電維持パルスを1000時間連続して印加し、その前後における放電維持電圧と輝度の変化を測定し、それぞれの変化率を（印加後の値－印加前の値）／印加前の値×100として求めている。

【0043】

【表1】

試料番号	MgOに添加する酸化物材料の種類	MgOに添加する酸化物の電気陰性度と帯電傾向	MgOの成膜方法	放電維持電圧の変化率(%)	輝度(全白表示)の変化率(%)
				初期175V200KHz1000時間後	
1	Nb ₂ O ₅	1.6 一帯電	CVD法	1.9	-5.2
2	TiO ₂	1.5 一帯電	"	2.1	-5.5
3	ZrO ₂	1.4 一帯電	"	2.5	-6.1
4	Ta ₂ O ₅	1.5 一帯電	"	2.2	-5.5
5	V ₂ O ₅	1.7 一帯電	"	1.8	-5.1
6	SnO ₂	1.9 一帯電	"	1.6	-4.9
7	Sb ₂ O ₃	2 一帯電	スパッタリング法	1.5	-4.8
8	GeO ₂	1.8 一帯電	"	1.8	-5.1
9	B ₂ O ₃	2 一帯電	"	1.5	-4.5
10	MoO ₂	2.2 一帯電	真空蒸着法	1.4	-4.2
11	WO ₂	2.2 一帯電	"	1.4	-4.3
12	Cr ₂ O ₃	1.9 一帯電	"	1.6	-4.9
13	SiO ₂	1.6 一帯電	"	1.9	-5.2
14	PbO	2.3 一帯電	"	1.5	-4.5
15*	添加なし	1.2 +帯電	"	10.5	-13.1
16*	添加なし	1.2 +帯電	スパッタリング法	10.1	-13.2

* 試料番号15、16は比較例

【0044】

表1より、本発明に係る酸化物を添加した試料No. 1～試料No. 14のP

D Pは、1000時間点灯後の放電維持電圧の変化率が1%～2%と少ないのに比べて、従来の酸化マグネシウム(MgO)保護膜である試料No. 15*、試料No. 16*のPDPでは膜面の吸着汚染により放電維持電圧が10%近く上昇しているのが分る。また、パネルの1000時間点灯後の輝度の変化率も試料No. 15*、試料No. 16*では13%近く劣化しているのに対して、酸化物を添加した試料No. 1～試料No. 14のPDPでは、-4%～-6%と劣化が抑えられているのが分る。これは試料No. 1～試料No. 14のPDPでパネル内における酸化マグネシウム(MgO)の不純ガス吸着が少なくなったことを裏付けている。

【0045】

【発明の効果】

以上のように、各発光セルの放電電極を覆う酸化マグネシウム(MgO)保護膜として、電気陰性度が1.4以上の酸化物が添加された酸化マグネシウム(MgO)保護膜を用いているため、保護膜の不純ガス吸着の課題を解決し、放電維持電圧が上昇する変化を抑えるとともに、輝度劣化を大幅に低減することができ、PDPを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態におけるPDPの断面斜視図

【図2】

本発明の実施の形態における保護膜を形成する際に用いるプラズマCVD装置の概略図

【図3】

本発明の実施の形態における保護膜を形成する際に用いる高周波スパッタ装置の概略図

【図4】

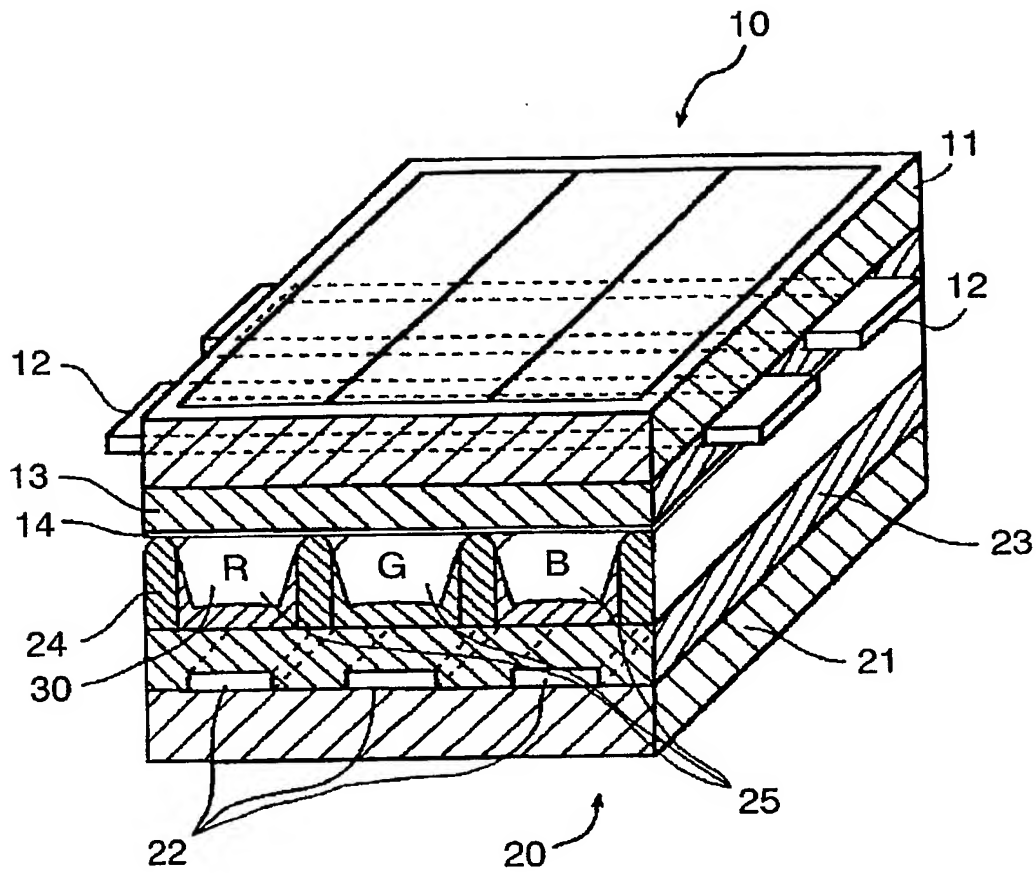
本発明の実施の形態における保護膜を形成する際に用いる真空蒸着装置の概略図

【符号の説明】

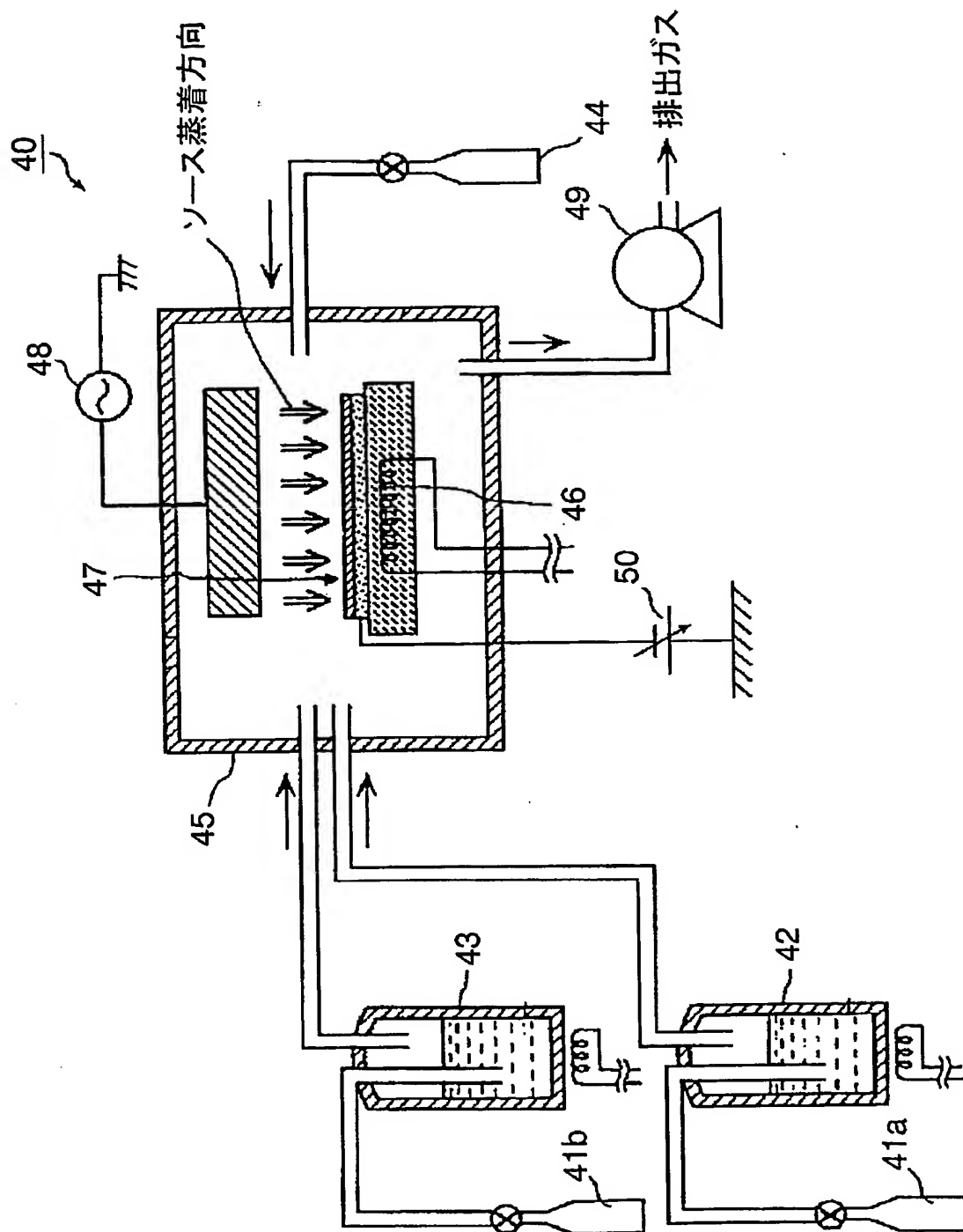
- 10 前面パネル
- 11 前面ガラス基板
- 12 放電電極
- 13 誘電体ガラス層
- 14 保護膜
- 20 背面パネル
- 21 背面ガラス基板
- 22 アドレス電極
- 23 下地誘電体ガラス層
- 24 隔壁
- 25 蛍光体層
- 30 放電空間
- 40 プラズマCVD装置
- 41a, 41b, 62 アルゴン (Ar) ボンベ
- 42, 43 気化器
- 44, 63, 82 酸素 (O₂) ボンベ
- 45 プラズマCVD装置本体
- 46, 66, 81 ヒータ部
- 47, 67, 87 ガラス基板
- 48, 68 高周波電源
- 49, 69, 89 排気装置
- 50, 64 電源
- 61 ターゲット
- 65 スパッタ装置本体
- 70 スパッタ装置
- 80 真空蒸着装置
- 85 真空蒸着装置本体
- 86 蒸発源

【書類名】 図面

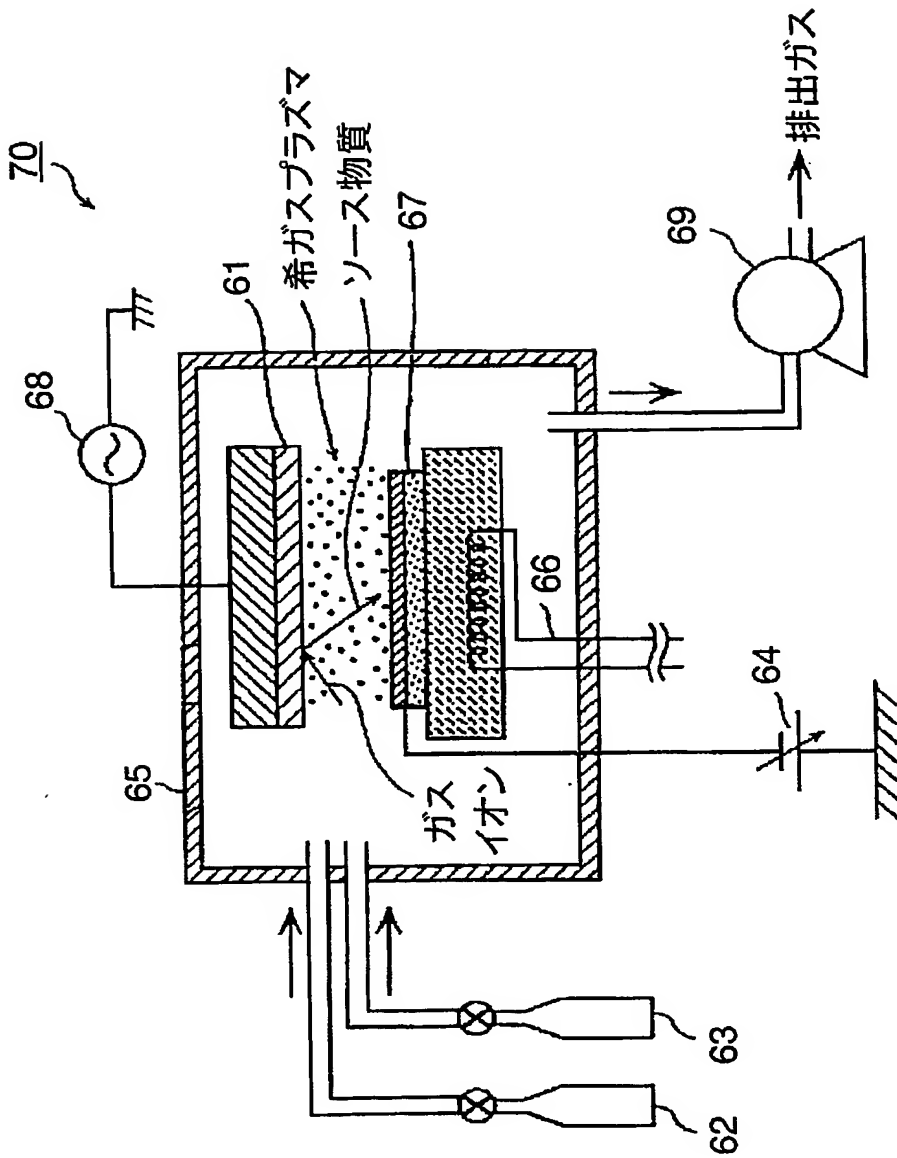
【図 1】



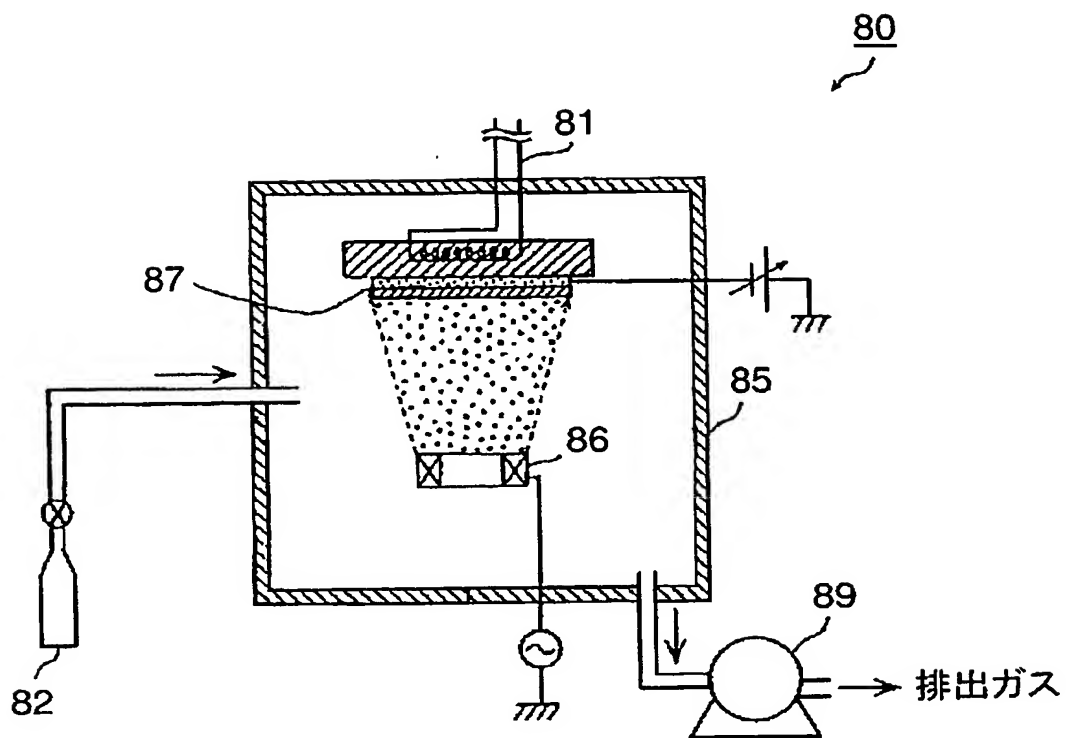
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルの誘電体ガラス層上の保護膜において、放電維持電圧の安定化と蛍光体の輝度劣化の低減を図ることを目的とする。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルにおいて、誘電体ガラス層 13 上に形成される酸化マグネシウム (MgO) の保護膜 14 として、電気陰性度が 1.4 以上の酸化物を添加した酸化マグネシウム (MgO) の保護膜 14 を形成することによって、保護膜 14 の不純ガス吸着を抑制し、放電維持電圧の安定化と、パネル輝度劣化の低減を図ることができる。

【選択図】 図 1

特願 2003-116876

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社